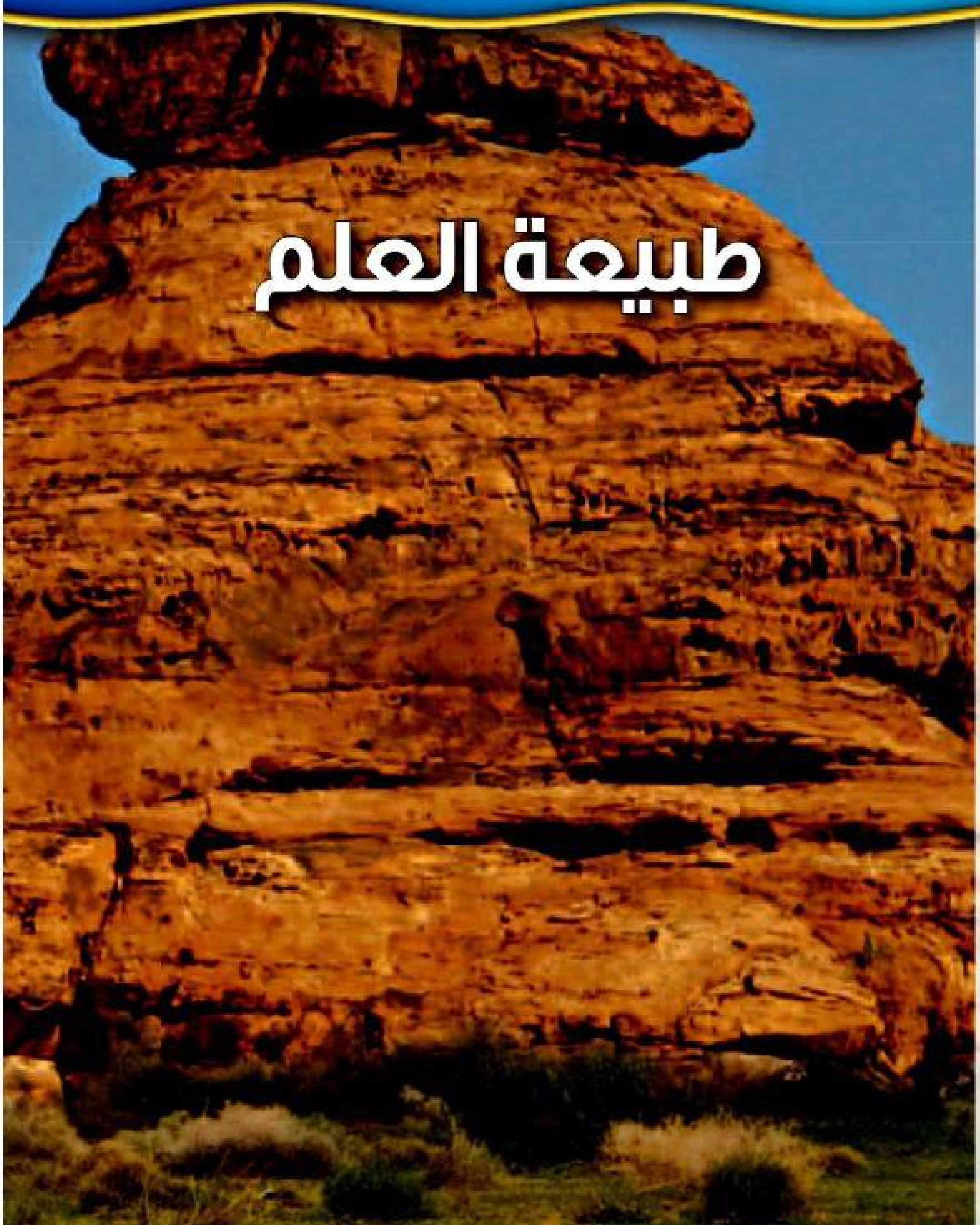
الفصل ١



طبيعة العلم

الفكرة العامة

العلم طريقة لمعرفة العالم الطبيعي

الدرس الأول

العلم وعملياته

الفكرة الرئيسة يصف العلم الظواهر التي تحدث في العالم الطبيعي، ويقترح تفسيرًا لها، ويوظف الطرائق العلمية التي تتضمن الملاحظة ووضع الفرضيات وإجراء التجارب، وتحليل النتائج، والاستنتاج.

الدرس الثاني

النماذج العلمية

الفكرة الرئيسة النموذج العلمي هو تمثيل للأشياء أو الأحداث يساعد العلماء على فهم العالم من حولنا.

الدرس الثالث

تقويم التفسيرات العلمية

الفكرة الرئيسة تعتمد صحة التفسير العلمي على دقة الملاحظة ومصداقية الاستنتاج.

دور العلم في حياتنا اليومية

أثناء دراستهم النظام البيئي في صحراء شبه الجزيرة العربية، تساءل العلماء كيف يمكن أن تنبت أزهار بهذه الروعة في مثل هذه البيئة الجافة.. بدأ العلماء بطرح الأسئلة.. ثم شرعوا في عمل استقصاءاتهم.

دفتر العلوم اذكر ثلاثة أمثلة توضح دور العلم في حياتنا اليومية.

١. التنبؤ بالطقس.
٢. تفسير الظواهر الطبيعية، مثل الخسوف والكسوف، والمد والجزر.
٣. تشخيص الأطباء للأمراض المختلفة.

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

لاحظ كيف تسرِّع الجاذبية الأجسام

الجاذبية قوة طبيعية تبقي الأجسام على سطح الأرض، ولكن كيف تعمل؟ اهتم العلماء بدراسة موضوع الجاذبية والمفاهيم المرتبطة معها من خلال طرح أسئلة، وتسجيل الملاحظات. قم بتنفيذ التجربة التالية، لمعرفة تأثير الجاذبية في الأجسام.

١. خذ ثلاثة أقلام متماثلة غير مبريّة.

٢. اربط قلمين منها معًا.

٣. ارفع الأقلام كلها إلى أعلى، ثم اتركها تسقط معًا من الارتفاع نفسه، ولاحظ ما يحدث.

٤. **التفكير الناقد** أيهما أسرع سقوطًا: القلم المنفرد أم القلمان المربوطان معًا؟

كلاهما لهما نفس السرعة عند السقوط.

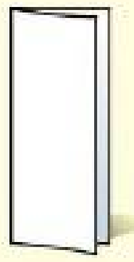
اكتب في دفتر العلوم، أيهما أسرع سقوطًا: القلم المنفرد أم ثلاثون قلمًا مربوطة معًا؟

سيسقط القلم المنفرد بنفس السرعة التي يسقط بها الثلاثون قلم المرتبطة مع بعضها.

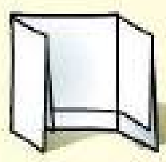
المطويات
منظمات الأفكار

اعمل مطوية تساعدك على تحديد ما تعرفه عن العلوم، وما تريد أن تعرفه.

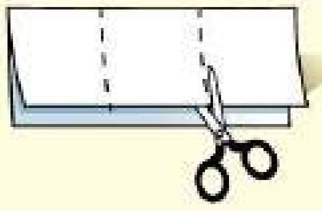
الخطوة ١ **اطو** ورقة في وضع رأسي من طرفها إلى طرفها الآخر، واجعل الجزء الأمامي أقصر من الخلفي.



الخطوة ٢ **اقلب** الورقة بشكل طولي، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.



الخطوة ٣ **اقطع** الطبقة العليا فقط على طول الطيّات لعمل ثلاثة أجزاء، واكتب عنوانًا لكل جزء.



حدد الأسئلة قبل قراءتك الفصل، اكتب في الجزء الأول من المطوية ما تعرفه عن العلوم، وفي الجزء الثاني ما ترغب في معرفته، وبعد قراءة الفصل اكتب في الجزء الثالث ما تعلمته.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

لمراجعة محتوى هذا الفصل وأنشطته، ارجع إلى الموقع الإلكتروني
www.obeikaneducation.com

أتهيأ للقراءة

نظرة عامة

① **أتعلم** لكي يسهل عليك استيعاب الأفكار والعلاقات التي ترد في النص، اتبع الخطوات التالية عند البدء في قراءته:

١. انظر إلى العنوان والرسوم التوضيحية الواردة.
٢. اقرأ العناوين الرئيسة والفرعية والكلمات المكتوبة بالخط الداكن.
٣. ألق نظرة سريعة على النص لتعرف كيفية تنظيمه، وتقسيمه إلى أجزاء.
٤. انظر إلى الصور والرسوم والأشكال والخرائط، واقرأ العناوين والتفاصيل المرافقة لها.
٥. حدّد هدفًا للقراءة، وهل هناك مادة علمية جديدة؟ وهل تبحث عن معلومات محددة؟

② **أتدرب** بعد قراءة سريعة للفصل، تصفح مع زميلك العناوين الرئيسة والفرعية جميعها، وأجب عن الأسئلة التالية:

- أي أجزاء الفصل كان أكثر إمتاعًا لك؟
- هل هناك أي كلمة في العناوين غير مألوفة لديك؟
- اختر أحد أسئلة المراجعة، وناقشه مع زميلك.

③ **أطبّق** بعد تصفحك الفصل، اكتب فقرة قصيرة تصف فيها شيئًا تودّ تعلمه.

إرشـــاد

عند إلقائك نظرة عامة على الفصل تأكد من اطلاعك على كافة الرسومات والجداول والتعليقات المرافقة لها.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. توضع النظريات العلمية قبل القيام بأي استقصاءات علمية.	
	٢. يمكن أن تؤول النظريات العلمية إلى قوانين علمية في نهاية الأمر.	
	٣. إذا لم تدعم الاستقصاءاتُ الفرضيةَ العلمية فالاستقصاءات هدر للوقت.	
	٤. لا يمكن أن يعرف العلماء يقينًا صحة تفسير ما حتى بعد القيام بالعديد من الاستقصاءات العلمية.	
	٥. من المفيد تغيير أكثر من متغير خلال التجربة الواحدة.	
	٦. تكون النماذج العلمية دقيقة بقدر دقة المعلومات التي بنيت النماذج تبعًا لها.	
	٧. تكون البيانات العلمية موثوقة إذا تمت ملاحظتها مرة واحدة على الأقل.	
	٨. تزداد مصداقية الاستنتاجات العلمية عندما تُستبعد الاستنتاجات الأخرى (يثبت أن الاستنتاجات الأخرى غير ممكنة).	

الدرس ١

العلم وعملياته

في هذا الدرس

الأهداف

- **تعرّف** العلوم، وتحدد بعض الأسئلة التي لا تجيب عنها.
- **تقارن** بين النظريات والقوانين.
- **تتعرف** الفروع الثلاثة للعلوم.
- **تحدد** بعض المهارات التي يستخدمها العلماء.
- **توضح** المقصود بالفرضية.
- **تميز** الاختلاف بين الملاحظة والاستنتاج.

الأهمية

تستفيد من العلوم في تعرف العالم الذي نعيش فيه.

مراجعة المفردات

النظرية تفسر الأشياء أو الأحداث بناءً على المعرفة التي تم الحصول عليها من الملاحظات والتجارب.

الملاحظة سجل، أو وَصْف لمشاهدات أو أنماط في الطبيعة.

المفردات الجديدة

- العلوم
- الطريقة العلمية
- القانون العلمي
- الفرضية
- الاستدلال
- النظرية العلمية
- التجربة المضبوطة
- المتغير
- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- الثوابت

التعلم عن العالَم

عندما تفكر في العالِم، فهل تتخيل شخصًا في مختبر محاطًا بالجداول والرسوم البيانية والزجاجات وأنابيب الاختبار؟ إنَّ أي شخص يحاول أن يتعلم شيئًا ما عن طبيعة العالَم هو عالِم.

العلوم طريقة لتعلم المزيد حول العالَم الطبيعي. فالعالِمُ يسعى إلى معرفة لماذا أو كيف أو متى تحدث الأشياء، من خلال ملاحظتها وطرح أسئلة حولها. وقد أثنى الله عز وجل على التفكير في ملكوته لندرك من خلاله عظمة الخالق وحكمته، فقال سبحانه: ﴿ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (١٩١) ﴾ آل عمران.

طرح الأسئلة يطرح العلماء العديد من الأسئلة حول العالم الطبيعي، مثل: مم تتكون الأشياء؟ وما آلية عملها؟ وما سبب وقوع حدثٍ ما؟ ويحاولون الإجابة عن هذه الأسئلة من خلال العلم. لكن بعض الأسئلة لا يمكن الإجابة عنها من خلال العلم. فمثلًا، لا يدلك العلم الطبيعي على الصواب والخطأ، أو عن الجيد والرديء، أو من صديقك المفضل، ولمن تصوت... إلخ.

تفسيرات محتملة إذا كان التعلم عن العالَم يبدأ بطرح أسئلة، فهل يستطيع العلم الإجابة عنها؟ تُقدم العلوم إجابات عن الأسئلة من خلال المعلومات المتوافرة في ذلك الوقت. لكن الإجابات التي يقدمها العلم ليست قطعية دائمًا؛ لأن الإنسان لا يعرف كل شيء عن العالَم المحيط به. وكما يبين **الشكل ١**، فإن بعض المشاهدات قد تجبر العلماء على البحث في الأفكار القديمة، والتفكير في تفسيرات جديدة. فالعلوم تقدم فقط تفسيرات محتملة.

ماذا قرأت؟ لماذا لا تستطيع العلوم الإجابة عن الأسئلة بجزم دائمًا؟

لأن يتم اكتشاف معلومات جديدة باستمرار فلا يمكن الإجابة عن شيء بشكل نهائي وقاطع.

الشكل ١ عندما تتوافر معلومات جديدة يمكن أن تتغير التفسيرات القديمة أو تُرفض، كما يمكن أن توضع تفسيرات جديدة.

النظريات العلمية هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تم ملاحظته مرارًا في العالم الطبيعي، والنظريات العلمية ليست مجرد تخمينات عشوائية أو آراء أشخاص، وليست كذلك أفكارًا غامضة. وإنما يجب أن تُدعم النظرية بالملاحظات والاستقصاءات العلمية. وعلى الرغم من أن النظرية هي أفضل تفسير ممكن في ضوء البيانات الحالية، إلا أنها قابلة للتغير في ضوء بيانات جديدة لا تدعم النظرية القائمة، وعندئذ لابد أن تتطابق النظرية الجديدة والملاحظات والبيانات الجديدة.

القوانين العلمية تسمى القاعدة التي تصف نمطًا أو سلوكًا معينًا في الطبيعة القانون العلمي. ولكي تصبح الملاحظة قانونًا يجب أن تشاهد مرات كثيرة. ويساعد القانون العلمي على توقع حدوث الأشياء، فمثلًا قد يساعدنا القانون على التنبؤ بسقوط حبة التفاح في اتجاه الأرض، لكنه لا يفسر وجود الجاذبية الأرضية، ولا يوضح عملها، فالقانون بخلاف النظرية لا يشرح سبب حدوث الأشياء، وإنما يصف فقط نمطًا معينًا.

الشكل ٢ عالم البراكين يدرس درجة حرارة اللابة الخارجة من البركان.

فروع العلوم

تُقسم العلوم إلى ثلاثة فروع: علم الأحياء، وعلم الأرض والفضاء، والعلوم الطبيعية، وكل منها يتكون من أنظمة مختلفة.

يهتم **علم الأحياء** بدراسة المخلوقات الحية وطرائق ارتباطها معًا، من خلال الإجابة عن أسئلة، منها: كيف تمنع اللقاحات الإصابة بالأمراض؟ أين تعيش المخلوقات؟ وكيف ترتبط بعلاقات بينها؟

أمّا **علم الأرض والفضاء** فيُعنى بدراسة أنظمة الأرض والفضاء، ويتضمن دراسة الأشياء غير الحية، ومنها: الصخور، والتربة، والغيوم، والأنهار، والطقس، والمناخ، والنجوم، والكواكب، وتضاريس الكواكب، واحتمال وجود الماء فيها. كما يدرس علماء الأرض تضاريس الأرض ويعملون خرائط لها ويدرسون كيفية حدوث الزلازل والبراكين، والمتغيرات المرتبطة معها. ويبين الشكل ٢ أحد علماء الأرض المختصين بدراسة البراكين أثناء قيامه بعمله.

ماذا قرأت؟ ماذا يدرس علماء الأرض؟

يدرس علماء الأرض أشياء غير حية ومنها الصخور والتربة والغيوم والأنهار والمحيطات والكواكب والنجوم والثقوب السوداء والطقس على الأرض وفي الفضاء.

الشكل ٣ باحث كيمياء يدرس بعض التفاعلات الكيميائية.

أما **العلوم الطبيعية** فهي العلوم التي تهتم بدراسة المادة والطاقة. والمادة هي أي شيء يشغل حيزًا وله كتلة. أما الطاقة فهي القدرة على إحداث تغيير في المادة. وتقسم العلوم الطبيعية إلى فرعين رئيسين، هما: الكيمياء، والفيزياء. فالكيمياء علم يهتم بدراسة المادة وتفاعلاتها كما في الشكل ٣. أمّا الفيزياء فعلم يهتم بدراسة الطاقة وقدرتها على تغيير المادة.

المهارات العلمية

إنـك تعلـم أن العلوم تتضمن دائمًا أسـئلة، ولكن كيف تقود هذه الأسـئلة إلى التعلم؟ لأنه لا توجد طريقة واحدة للحصول على المعرفة، فإن العلماء لديهم مجموعة كبيرة من المهارات، تتضمن مهارات التفكير، والملاحظة، والتنبؤ، والاستقصاء، والبحث، والنمذجة، والقياس، والتحليل، والاستدلال.

الطرائق العلمية كما يوضح **الشكل ٤**، فإنَّ معظم الاستقصاءات تبدأ عادةً بمشاهدة شيء ما، ثم تُطرح أسئلة عما تم ملاحظته. والعلماء عادةً يتعاونون على كتابة أبحاثهم. ولذلك فإنهم يقرؤون كتبًا ومجلات علمية للاطلاع على ما سبق التوصل إليه من العلماء الآخرين بخصوص أسئلتهم. ويضع العلماء عادةً تفسيرات محتملة لملاحظاتهم. وللحصول على معلومات أكثر، فإنهم يبنون نموذجًا للشيء الذي يقومون بدراسته واستقصائه. وكل العمليات السابقة متضمنة في **الطريقة العلمية**.

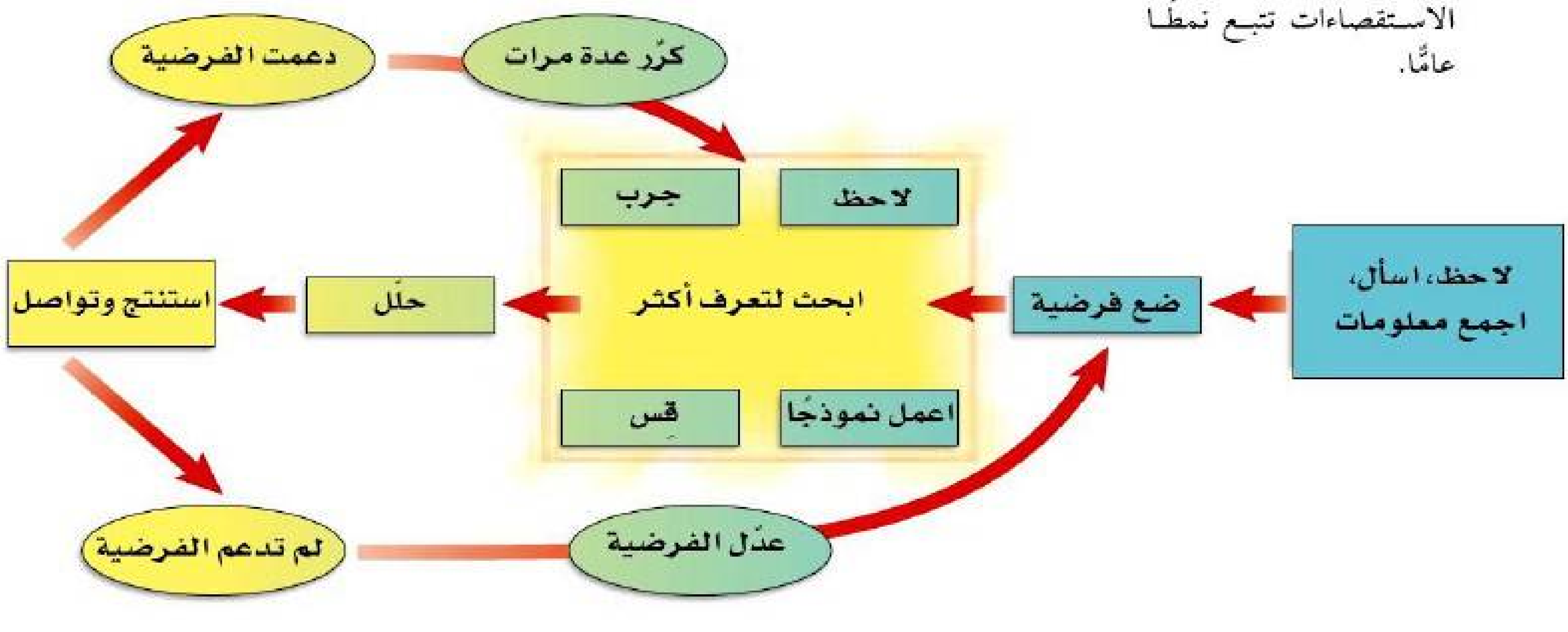
التساؤل والملاحظة قام معلم العلوم بوضع صندوق على طاولة المختبر أمام جميع الطلبة، ثم طرح عليهم السؤال التالي: ماذا يوجد داخل الصندوق؟

قال أحد الطلبة هل يمكن لمس الصندوق؟

قال المعلم نعم.

فقام أحد الطلاب بتحريك الصندوق أكثر من مرة، ولاحظ أنه ليس ثقيلاً. وقام طالب آخر بهز الصندوق، فسمع طلاب الصف صوت اهتزاز لمواد فلزية (حديد، الومنيوم مثلاً) ثم مُرِّرَ الصندوق على جميع طلاب الصف لإبداء ملاحظاتهم وتدوينها في دفاتر العلوم. انظر الشكل ٥.

الشكل ٤ بالرغم من وجود طرائق علمية مختلفة لاستقصاء مسألة معينة، إلا أن معظم الاستقصاءات تتبع نمطًا عامًّا.



وضع توقعات بعد تدوين الملاحظات بدأ الطلاب بوضع التوقعات.

أحد الطلاب أتوقع وجود مقص داخل الصندوق.

طالب آخر أتوقع وجود دباسة داخل الصندوق.

المعلم لماذا تتوقع ذلك؟

الطالب لأن الدباسة صغيرة الحجم.

طالب آخر لأننا نسمع رنين مواد فلزية عند هز الصندوق.

المعلم إذًا أنتم تتوقعون أن ما بداخل الصندوق هي دباسة.

قال الطلاب نعم.

قال المعلم إذًا فقد وضعتم فرضية.

أحد الطلاب ماذا؟

الفرضية الفرضية جواب أو تفسير منطقي محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظتك.

الشكل ٥ يبدأ الاستقصاء عادة بالملاحظات وطرح الأسئلة.

الربط مع المهن

علماء الأحياء

يدرس علماء الأحياء المخلوقات الحية، من خلال الملاحظة؛ فهم يلاحظون الحيوانات، والنباتات في بيئاتها الطبيعية دون إزعاجها.

لاحظ مخلوقات حية، نباتات أو حيوانات في الحديقة، ثم سجل ما تلاحظه في دفتر العلوم.

اختبار الفرضية المعلم: يبقى عقل العالم مفتوحًا للتفسيرات والاحتمالات المختلفة. ماذا يجب عليكم أن تعملوا إذا عرفتم معلومات جديدة لا تتفق مع فرضيتكم الأصلية؟ وما المعلومات الجديدة التي يمكن أن تجمعوها للتحقق من صحة فرضيتكم أو لرفضها؟

طالب هل تقصد اختبارًا أو شيئًا من هذا القبيل؟

طالب آخر لدي طريقة لاختبار فرضيتنا.. نحضر صندوقًا شبيهًا بالصندوق الأول، ونضع فيه دباسة، ثم نغلقه ونهزه ونقارنه بالصندوق الأول.

قدم المعلم للطلاب صندوقًا فارغًا شبيهًا بالصندوق الأول ودباسة، فنفذ الطلاب اقتراح زميلهم لاختبار الفرضية.

طالب آخر إن الصندوق أثقل، ولكن لا أسمع صوتًا فلزيًّا مثل الصوت الصادر عند هزّ الصندوق الأصلي.

طالب آخر ماذا لو وجدنا كتلة كل من الصندوقين باستخدام الميزان الشكل ٦؟

وجد الطلاب أنّ كتلة الصندوق الأصلي تساوي ٢٧٠ جم، وأن كتلة صندوق التجربة تساوي ٤١٠ جم.

تنظيم النتائج بعد أن انتهى الطلاب من اختبار الفرضية، بدأ الحوار:

المعلم حسنًا! الآن حصلتم على معلومات جديدة. ولكن قبل وضع أيّ استنتاج عليكم تنظيم المعلومات جميعها، وبذلك يكون لدينا ملخص لملاحظاتنا يمكننا الرجوع إليه عندما نريد التوصل إلى نتائج.

أحد الطلاب من الممكن عمل جدول لتنظيم معلوماتنا في دفاتر العلوم.

طالب آخر نستطيع مقارنة ملاحظاتنا حول الصندوق الأصلي مع ملاحظاتنا حول الصندوق الجديد.

تجربة

تكوين فرضية

الخطوات

١. املأ وعاءً كبيرًا بالماء، وضع فيه علبة غير مفتوحة من مشروب غازي يحتوي على السكر. وعلبة أخرى مماثلة بدون سكر، ثم لاحظ ماذا يحدث.

٢. ضع قائمة بالتفسيرات المحتملة لملاحظاتك في دفتر العلوم، ثم اختر أفضل تفسير، واكتب فرضية.

٣. اقرأ مكوّنات كل من العلبتين وقارن بينها.

٤. تأكد من صياغة فرضيتك بناءً على هذه المعلومات الجديدة.

التحليل

١. ماذا لاحظت عند وضع العلبتين في الماء؟

لم تطفو علبة المشروب الغازي الذي يحتوي على سكر بينما طفت علبة المشروب الغازي بدون سكر.

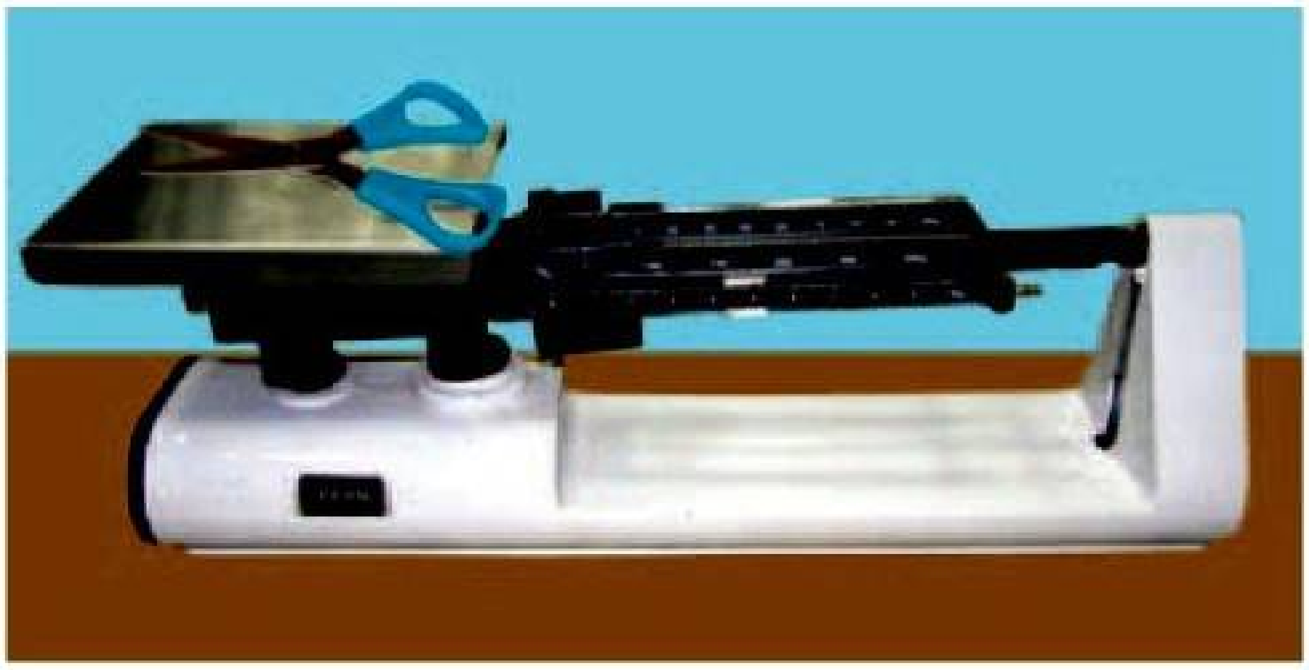
٢. ما أثر المعلومات الجديدة في تغيير فرضيتك؟

أدى هذا إلى تفكيري أن اختلاف سلوك العلبة اختلف لاختلاف مكوناتها.

٣. استنتج سبب الاختلاف فيما حدث لكل منهما.

أن إحدى علب المشروب الغازي تحتوي على كمية سكر أقل من الأخرى.

في المنزل



الشكل٦ ميزان لقياس كتل الأشياء.

جدول ١ :مخطط الملاحظات		
أسئلة حول ما بداخل الصندوق	**الصندوق الأصلي**	**صندوق التجربة**
- هل يتدحرج أم ينزلق؟	- ينزلق ويبدو أنه منبسط /مسطح.	- ينزلق ويبدو أنه منبسط /مسطح.
- هل يصدر صوتًا؟	- يصدر صوتًا يماثل اصوات الفلزات (حديد، ألومنيوم...)	- يصدر صوتًا مكتومًا.
- هـل تتوزع الكتلة بشكل منتظم في الصندوق كله؟	- لا. الجسم لا يملأ الصندوق كله.	- لا. كتلة الدباسة غير موزعة بانتظام.
- ما كتلة الصندوق؟	- ٢٧٠ جم.	- ٤١٠ جم.

الاستنتاجات

المعلم ماذا تعلمتم من الاستقصاء الذي قمتم به؟

أحد الطلاب أول شيء تعلمناه هو أن فرضيتنا لم تكن صحيحة.

طالب آخر الصندوقان ليس لهما الوزن نفسه، وصندوق التجربة لا يصدر الصوت نفسه مثل الصندوق الأصلي. وكذلك قد يختلف نوع مادة الدباسة في الصندوق الأصلي عما في صندوق التجربة.

المعلم إذن، أنتم استدللتم على أن الجسم في الصندوق الأصلي يختلف عن الجسم الموجود في صندوق التجربة.

أحد الطلاب ماذا تقصد يا معلمي بالاستدلال؟

المعلم **الاستدلال** هو التوصل إلى استنتاجات بناء على المشاهدات السابقة.

طالب آخر إذن، نحن استدللنا على أن الجسمين مختلفان؛ لأن ملاحظاتنا عن الصندوقين مختلفة، أي أننا عدنا إلى نقطة البداية.

المعلم إذا كانت ملاحظاتكم لا تدعم فرضيتكم، فإن لديكم الآن معرفة أكثر من السابق.

أحد الطلاب هل نستطيع فتح الصندوق لنعرف ما بداخله؟

المعلم هل تتوقع أن العلماء يستطيعون النظر إلى الأشياء التي يدرسونها دائمًا؟

طالب آخر أتوقع أنهم لا يستطيعون ذلك وخصوصًا إذا كان الشيء كبيرًا جدًّا أو صغيرًا جدًّا.

المعلم إذن، عليكم جمع المزيد من الملاحظات والمعلومات أو وضع فرضيات أو عمل أبحاث جديدة.

المعلم كثير من العلماء أمضوا حياتهم في البحث عن إجابات، وتحلّوا بالصبر والمثابرة.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الطرائق العلمية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

نشاط حدد المتغيرات الثلاثة التي تحتاج إليها في كل تجربة، واشرح الفرق بينها.

تجربة عملية حل المشكلة بالطريقة العلمية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية

التواصل حول نتائج الأبحاث كثيرًا ما يكمل عالم عمل عالم آخر، كما أنه من المعتاد أن يعيد عالم ما قام به غيره من العلماء. لذلك يقوم العلماء دائمًا بنشر ما يتوصلون إليه من نتائج، وكذلك الطرائق التي يستخدمونها في البحث، عن طريق المجلات، والكتب، والإنترنت، كما يحضرون المؤتمرات ويشاركون بإلقاء الكلمات عن إنجازاتهم حتى يستفيد منها علماء آخرون. الشكل ٧.

ماذا قرأت؟ لماذا يتشارك العلماء في المعلومات؟

حتى يتمكن علماء آخرين من الاستمرار في العمل أو إعادة ما قاموا به.

التجارب

قام طلاب الصف بإجراء العديد من الملاحظات حول الصندوق الأصلي وصندوق التجربة. ولمعرفة المزيد عمّا بداخل الصندوق قاموا بعمل نموذج وهو صندوق التجربة. وكانت بعض أسئلة الطلاب تدور حول تأثير عامل في عامل آخر. ومن الطرائق المستخدمة في استقصاء هذه الأسئلة إجراء تجربة مضبوطة. و **التجربة المضبوطة** تتضمن تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر، مع ثبات العوامل الأخرى.

تجربة عملية حل المشكلة بالطريقة العلمية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

المتغيرات والثوابت تخيل سباقًا تختلف فيه أطوال المسارات، فبعضها طوله ١٠٢م، وبعضها الآخر طوله ٩٨م، وبعضها طوله ١٠٠م. ترى كيف نحدد الأسرع؟ هل هو الذي يصل إلى خط النهاية أولاً؟ ليس من الضروري؛ لأن المسارات تختلف في أطوالها. المتغيرات عوامل يمكن أن تُغَيَّر أثناء التجربة. والعوامل التي يتم تغييرها أثناء التجربة تُسمى **متغيرات مستقلة**. والعوامل التي تتغير بسبب تغيير العوامل المستقلة تُسمى **متغيرات تابعة**. وهناك عوامل يتم ضبطها أثناء التجربة ولا تتغير تُسمى **الثوابت**.

الشكل٨ سباق الأربع مئة متر من الأمثلة على التجارب المضبوطة؛ فالمسافة والمادة المصنوعة منها أرضية السباق وسرعة الرياح عوامل ثابتة. أما قدرات المتسابقين والزمن الذي يحتاج إليه كل منهم للوصول إلى خط النهاية فهي متغيرات.

مراجعة الدرس ١

الخلاصة

التعلم عن العالم

- يطرح العلماء الأسئلة ليتعلموا كيف تحدث الأشياء؟ ولماذا؟ ومتى؟
- النظرية محاولة لتفسير الملاحظات، وتدعمها الاستقصاءات.
- يصف القانون العلمي أنماطًا، ولكنه لا يفسر حدوث الأشياء.

فروع العلوم

- للعلوم ثلاثة فروع، هي: علم الحياة، وعلم الأرض، والعلوم الطبيعية.

المهارات العلمية

- تساعد الطريقة العلمية العلماء على الاستقصاء والإجابة عن الأسئلة.
- الفرضية تفسير محتمل يبين سبب وقوع الأحداث.

الاستنتاجات

- يتواصل العلماء معًا ليتشاركوا في المعلومات المهمة.

التجارب

- تختبر التجارب المضبوطة تأثير عامل في عامل آخر مع ثبات العوامل الأخرى.

اختبر نفسك

١. **قارن** بين النظرية العلمية والقانون العلمي.

النظرية العلمية: تحاول تفسير سبب وقوع الأحداث.

القانون العلمي: يصف أحداث نمطية تتكرر في الطبيعة.

٢. **اشرح** كيف يمكن أن تتغير النظرية العلمية.

تتغير النظرية العلمية عندما تعجز عن تفسير معلومات أو ملاحظات.

٣. **وضّح** لماذا يستطيع العلم أن يجيب عن بعض الأسئلة، بينما لا يمكنه أن يجيب عن أسئلة أخرى؟

يجيب العلم عن الأسئلة المتعلقة بالعالم الطبيعي عن طريق الملاحظات والاستقصاءات ولايستطيع العلم الإجابة عن الأراء والأسئلة المتعلقة بالفن والكتب والموسيقى.

٤. **صنّف** الجملة التالية، هل هي نظرية أم قانون؟ «تسخين الهواء الموجود في بالون يجعل البالون يرتفع عاليًا».

قانون علمي.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

مراجعة ١ الدرس

اختبر نفسك

٥. **اشرح** الفرق بين الملاحظة والاستنتاج.

يتم التوصل إلى الملاحظة عن طريق الحواس، أما الاستنتاج فيتم التوصل إليه عن طريق العمليات العقلية.

٦. **اشرح** الفرق بين المتغيرات المستقلة والمتغيرات التابعة في تجربة ما.

المتغير المستقل: هو المتغير الذي يتم تغيره أثناء التجربة.

المتغير التابع: هو المتغير الذي يتبع في تغيره المتغير المستقل.

تطبيق المهارات

٧. **استنتج** يسأل العلماء أسئلة ويجرون ملاحظات. ما أنواع الأسئلة والملاحظات التي تقوم بها لو كنت عالمًا يقوم بدراسة أفواج الأسماك في المحيط؟

لماذا تسبح الأسماك في أفواج؟ عندما تكون الأسماك في أفواج تكون في أمان من أعدائها أم أكثر عرضة لمهاجمة الأعداء؟

الدرس
٢

النماذج العلمية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تصف** أنواعًا مختلفة من النماذج.
- **تناقش** كيفية تغير النماذج بتطور المعرفة.

الأهمية

- تساعد النماذج على توضيح المفاهيم الصعبة.

مراجعة المفردات

الطريقة العلمية عمليات يستخدمها العلماء لجمع المعلومات والإجابة عن الأسئلة.

المفردات الجديدة

- النموذج

الشكل ٩ تساعد النماذج العلماء على تخيُّل أو تصوُّر الأشياء المعقدة أو الأشياء التي لا يمكن رؤيتها ودراستها مباشرة.

أهمية النماذج

كما أنه باستطاعتك أن تستخدم عدة طرائق للبحث، يمكنك أيضًا أن تختبر الفرضية بعدة طرائق مختلفة. وقد قام الطلاب في الدرس السابق باختبار فرضيتهم من خلال عمل نموذج للصندوق الأصلي. فبناء النماذج يساعد على اختبار الفرضية. وفي العلوم، **النموذج** محاكاة لشيء ما أو حدث ما، ويستخدم كأداة لفهم العالم الطبيعي؛ حيث تساعد النماذج على تصور أو تخيل الأشياء التي يصعب رؤيتها أو فهمها. فطلبة الصف قاموا بعمل نموذج لأنهم لم يستطيعوا رؤية ما بداخل الصندوق الأصلي.

وتستخدم النماذج أيضًا لتمثيل أشياء قد تكون صغيرة جدًّا، أو كبيرة جدًّا، أو لأحداث سريعة جدًّا، أو بطيئة جدًّا. ويوضح الشكل ٩ أنواع من النماذج.

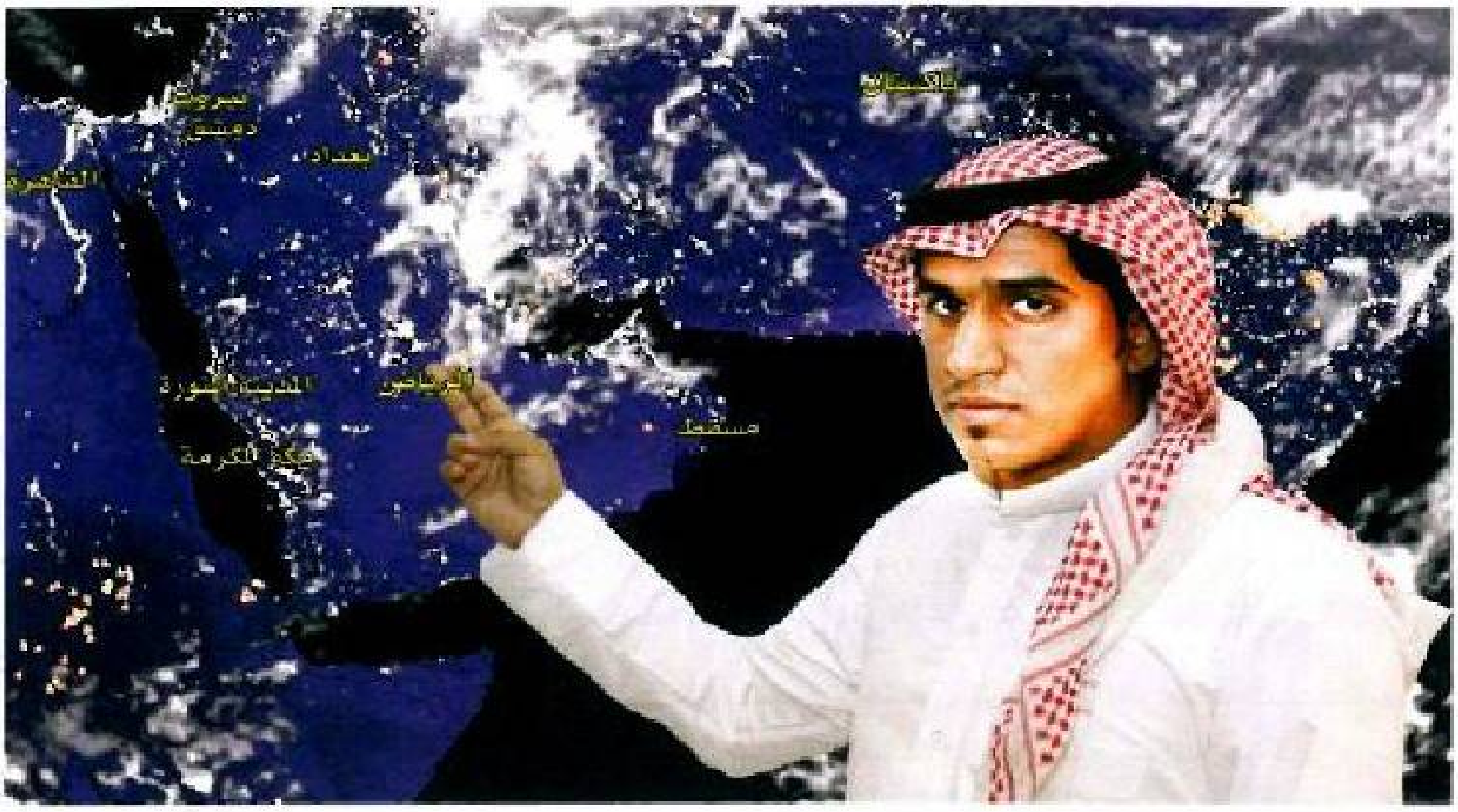
أنواع النماذج

هناك ثلاثة أنواع من النماذج: نماذج مادّية، ونماذج حاسوبية، ونماذج فكرية. وقد يستخدم العلماء نوعًا واحدًا أو أكثر من النماذج.

النماذج المادية نماذج يمكن لمسها أو رؤيتها. ومنها: نموذج الكرة الأرضية، أو نموذج التركيب الداخلي للخلية، أو نموذج مركب كيميائي.

نموذج يبين بعض اجرام النظام الشمسي

نموذج التركيب الداخلي للخلية



الشكل ١٠ خريطة الطقس نموذج حاسوبي يظهر حالة الجو في مناطق واسعة. ويستخدمها العلماء في التنبؤ بالطقس، وتحذير الناس من مخاطر الظروف الجوية السيئة.

النماذج الحاسوبية نماذج يتم بناؤها ببرامج حاسوبية. ولا يمكن لمسها، بل تعرض على شاشة الحاسوب، وتوضح حوادث لا يمكن رؤيتها بسبب طول زمن حدوثها، أو سرعة حدوثها. ومن ذلك استخدام الحاسوب في عمل نموذج لحركة الصفائح الأرضية، أو عمل نماذج لحركة أو مواقع أشياء قد تستغرق ساعات أو أيامًا لحسابها يدويًا. ويوضح الشكل ١٠ استخدام النماذج الحاسوبية في التنبؤ بالطقس.

ماذا قرأت؟ ما أهمية النماذج الحاسوبية؟

توضح الأحداث السريعة جدًا أو البطيئة جدًا والتي يصعب رؤيتها وكذلك توضيح مواقع الأجسام وحركتها التي قد يستغرق حسابها ساعات أو أيامًا.

النماذج الفكرية هي أفكار أو مفاهيم تصف كيف يفكر شخص ما في شيء معين في العالم الطبيعي. ومن ذلك النموذج الذي استخدمه أينشتاين في نظريته حول المادة والطاقة، وكان في صورة معادلة رياضية ولا يمكن لنموذج أينشتاين أن يكون نموذج مادي لأنه يعتمد على الأفكار.

تجربة عملية نمذجة الطقس
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

عمل النماذج

تشبه طريقة عمل النماذج عملية رسم صورة لشخص غير معروف، حيث يقوم الرسام برسم صورة ذلك الشخص من خلال الأوصاف التي حصل عليها. وكلما كانت الأوصاف دقيقة كانت الصورة أفضل؛ أي أكثر مطابقة للشخص. وكذلك كلما زادت كمية المعلومات التي يجمعها العلماء حول شيء ما كان النموذج أكثر دقة.

استخدامات النماذج

عندما تفكر في النماذج قد يخطر ببالك نموذج لطائرة أو مبنى مما يستخدم في اللعب أو العرض؛ فليست جميع النماذج للاستخدام العلمي، لكنك تستخدم النماذج كثيرًا، وربما لا تدرك ذلك؛ فالرسوم التوضيحية والخرائط والوصفات والنماذج الكروية هي جميعًا أمثلة للنماذج، ولها استخدامات مختلفة:

استخدام النماذج في التواصل تُستخدم بعض النماذج في عمليات التواصل العلمي لنقل الملاحظات والأفكار للآخرين، فنقل بعض الأفكار عن طريق عمل نموذج يوضحها أسهل من الكتابة عنها للآخرين، كما أن النماذج تيسر على الآخرين تصور الأفكار بطريقة محسوسة.

استخدام النماذج لاختبار التوقعات والفرضيات تُستخدم بعض النماذج لاختبار التوقعات، كما حدث مع الطلاب الذين درست عنهم آنفًا؛ فقد توقع الطلاب أن يكون لصندوق يحوي دباسة الخصائص نفسها مثل الصندوق المغلق الذي أعطاه لهم المعلم، وللتحقق من صدق توقعهم عملوا نموذجًا باستخدام دباسة وصندوق مشابه للصندوق الأصلي. وكذلك يستخدم المهندسون الأنفاق الهوائية لدراسة أثر الرياح على أداء السيارات والطائرات التي يصممونها.

استخدام النماذج لتوفير الوقت والمال والمحافظة على الأرواح في بعض الحالات تُستخدم النماذج لأن التعامل معها وإجراء الاختبارات عليها أكثر أمانًا وأقل تكلفة من استخدام الجسم الأصلي. من ذلك استخدام الدُّمَى بدلا من البشر لاختبار أثر حوادث التصادم بين السيارات في راكبيها، واستخدام وكالات الفضاء لنماذج طائرات تهيئ ظروفاً تحاكي الوضع في الفضاء لتدريب طاقم رواد الفضاء، أنظر إلى **الشكل ١١**. مما يقلل التكلفة وييسر مهمات التدريب، ويحافظ على أرواح رواد الفضاء.

تطور النماذج العلمية

عمل العلماء نماذج للنظام الشمسي منذ القدم؛ لأنه من الضخامة بحيث يصعب تصوره بشكل متكامل، وبذلك يسرت النماذج فهمه، غير أن العلماء في العصور القديمة تخيلوا الأرض في مركز النظام الشمسي والسماء أشبه بغطاء يغلفها، وعملوا نماذج تعبر عن أفكارهم حولها، ثم

الشكل ١١ يتدرب رواد الفضاء في طائرة خاصة تهيئ ظروفاً تحاكي الوضع في الفضاء

تجربة

تفكير العالم

الخطوات

١. صبّ ١٥ مل من الماء في أنبوب اختبار.
٢. صبّ ببطء ٥ مل من زيت نباتي في أنبوب الاختبار.
٣. أضف قطرتين من صبغة الطعام إلى أنبوب الاختبار، ولاحظ السائل مدة ٥ دقائق.

التحليل

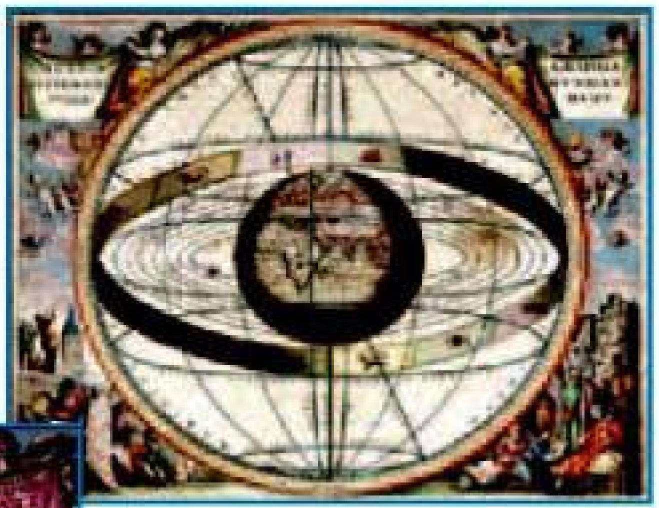
١. دوِّن ملاحظاتك حول أنبوب الاختبار قبل إضافة الزيت النباتي والصبغة الغذائية وبعد إضافتهما.

قبل إضافة الزيت والصبغة الغذائية:
عدم وجود أي تغير على سطح الماء.
بعد إضافة الزيت والصبغة:
بعد إضافة الزيت النباتي طفت قطرات الزيت فوق الماء وظلت متماسكة حتى إضافة الصبغة الغذائية فدفعت قطرات الزيت إلى داخل الماء وانفجرت على شكل دوامات لونية.

٢. استخلص تفسيرًا علميًّا لملاحظاتك.

صبغات الطعام لا تمتزج بالزيت بينما تمتزج بالماء؛ لأن السوائل المتشابهة تمتزج بعضها ببعض.

اكتشف العلماء بفضل ملاحظاتهم أن الأجرام التي نراها – ومنها الشمس والقمر والكواكب والنجوم- جميعها تدور في السماء، فتغير النموذج ليُظهر الأرض في المركز والأجرام تدور حولها، كما في **الشكل ١٢**. ومع تزايد الملاحظات وتحسن دقتها اكتشف العلماء أن الشمس هي مركز النظام الشمسي، في حين تدور الأرض حولها مثلها مثل بقية الكواكب، واكتشفوا أيضًا أن للكواكب الأخرى أقمارًا، فطوروا نموذجًا جديدًا للنظام الشمسي يوضح ذلك. لم يقصد العلماء من النماذج الأولية أن يضللوا الآخرين طبعًا؛ فالعلماء يبذلون قصارى جهدهم لعمل أفضل النماذج بما يتفق مع ما لديهم من معلومات، وقد منحت نماذجهم أساسًا للعلماء اللاحقين ليطوروا ويبنوا عليه، فالنماذج تتغير بتطور المعرفة العلمية، كما أنها ليست بالضرورة مثالية إلا أنها تزودنا بأدلة بصرية محسوسة نتعلم من خلالها.



أ- في نموذج قديم للنظام الشمسي ظهرت الأرض في المركز بينما تدور بقية الأجرام حولها.

ب- تطور نموذج جديد فيما بعد ظهرت فيه الشمس في المركز وبقية الأجرام تدور حولها.

الشكل ١٢ أ- ب

الشكل ١٢ تغير نموذج النظام الشمسي في كل مرة حصل فيها العلماء على معلومات جديدة.

مراجعة ٢ الدرس

الخلاصة

أهمية النماذج

يضع العلماء النماذج لمساعدتهم على تصور المفاهيم المعقدة.

أنواع النماذج

هناك ثلاثة أنواع من النماذج، هي: النماذج المادية، والنماذج الحاسوبية، والنماذج الفكرية.

عمل النماذج

كلما كانت معلوماتك أوسع كان نموذجك زدق، وقدرته على توضيح الافكار والمفاهيم أفضل

استخدام النماذج

تستخدم النماذج في تمثيل المعلومات المهمة، ومنها الخرائط والجداول.

اختبر نفسك

١. **استنتج** ما أنواع النماذج التي تستخدم لنمذجة الطقس؟ وكيف تستخدم لتوقع الطقس؟

يمكن استخدام أوراق الرسم والحاسوب لنمذجة الطقس ويمكن ان يظهر كلا من هما الأحداث السابقة لكن نموذج الحاسوب يستطيع توقع الأحداث. المستقبلية.

٢. **وضح** كيف تستخدم النماذج في العلوم؟

تستخدم النماذج العلمية في التواصل العلمي لنقل الملاحظات والأفكار للآخرين بطريقة محسوسة ـ تستخدم النماذج لاختبار التوقعات والفرضيات ـ تستخدم النماذج لتوفير الوقت والمال والمحافظة على الأرواح حيث أنها تكون أكثر أمانا وأقل تكلفة من استخدام الجسم الأصلي.

مراجعة الدرس ٢

اختبر نفسك

٣. **صف** مزايا أنواع النماذج الثلاثة وحدود إمكاناتها.

النموذج المادي: يحتاج إلى وقت ويصعب تعديله.

النموذج الحاسوبي: يظهر التغيرات البطيئة أو السريعة ويمكن إعادة عرضه عدة مرات لكنه لا يظهر العلاقات الفراغية بشكل جيد.

النموذج الفكري: يمكن أن يظهر العلاقات بين الأفكار المجردة لكنه يصعب فهمه.

الأحداث المستقبلية.

تطبيق الرياضيات

٤. يبين مقياس رسم إحدى الخرائط أن كل ١ سم يعادل ٥ كم. إذا كانت المسافة بين قريتين ١,٧ سم على الخريطة، فما المسافة الحقيقية التي تفصل بين القريتين بالكيلومترات؟

المسافة بالكيلومترات = ١,٧ × (٥ كم / ١سم) = ٨,٥ كم.

تغير النماذج بتطور المعرفة

يمكن أن يتغير النموذج مع الزمن بزيادة المعلومات المتوفرة.

الدرس ٣

تقويم التفسيرات العلمية

في هذا الدرس

الأهداف

- **تقوّم** التفسيرات العلمية.

الأهمية

تقويم الادعاءات والتفسيرات العلمية يساعد على اتخاذ قرارات صائبة.

مراجعة المفردات

التوقع تخمين عقلي لما سيحدث بناء على ملاحظات ومعرفة سابقة

المفردات الجديدة

- التفكير الناقد
- البيانات

صدّق أو لا تصدّق

انظر إلى **الشكل ١٣**، هل تصدق ما ترى؟ هل تصدق كل شيء تقرؤه أو تسمعه؟ فكر في شيء أخبرك به شخص ولم تصدقه. ولماذا لم تصدقه؟ وعندما تسمع عبارة معينة من شخص فإنك تسأل: «كيف عرفت ذلك؟». فإذا قررت أن ما تسمعه موثوق به فإنك تصدقه. وإذا كان غير موثوق به فإنك لا تصدقه.

التفكير الناقد عندما تقوّم شيئًا فإنك تستخدم التفكير الناقد. **التفكير الناقد** هو جمع ما تعرفه من معلومات مع الحقائق الجديدة لتقرر ما إذا كنت توافق على شيء ما. ويمكن تقويم أي تفسير من خلال تقسيمه إلى جزأين:

أولاً: تقويم الملاحظات بالاعتماد على المعلومات المتوافرة لديك، ثم تقدر مدى دقتها. ثانيًا: تقويم الاستنتاجات التي تم بناؤها اعتمادًا على الملاحظات. وتقرير ما إذا كانت تلك الاستنتاجات معقولة أم لا.

تقويم البيانات

البيانات معلومات يتم تجميعها أثناء البحث العلمي من خلال الملاحظات، ويمكن تدوينها على شكل وصف، أو جداول، أو رسوم بيانية، أو أشكال. وعندما تقوّم ادّعاءً علميًا، فقد تطلب أولاً أيّ بيانات مقدّمة معه. وعليك أن تحذر من تصديق أي ادّعاء غير مدعوم بالبيانات.

الشكل١٣ في العلوم، لا يتفق الجميع على الملاحظات والاستنتاجات دائمًا.

قارن هل ترى الأشياء نفسها التي يراها زملاؤك في الصورة؟

لا قد يرى زملائي بعض الأشياء التي لم أنتبه إليها.

جدول ٢ : الطعام المفضل		
رغبات الناس	السجل / التعداد	التكرار
لحم الغنم	ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ II	٣٧
الدجاج	ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ ﾍﾍﾍﾍ III	٢٨

هل البيانات محدّدة؟ يجب أن تكون البيانات محدَّدة، أيْ دقيقة. فإذا أخبرك صديقك أن معظم الناس يحبون لحم الأغنام أكثر من لحم الدجاج فما البيانات التي تحتاج إليها لتتفق مع صديقك في الرأي؟ لعلك تحتاج أن تعرف عدد الذين يفضلون لحم الغنم، وعدد الذين يفضلون لحم الدجاج في عدد محدد (عينة) من الناس. فعندما تحصل على بيانات محددة تصبح العبارة موثوقًا بها وأكثر قابلية للتصديق. ويمثل **الجدول ٢** طريقة لعرض البيانات تسمى الجدول التكراري، حيث يبين الجدول التكراري؛ عدد مرات حدوث بيانات من أنواع معينة.

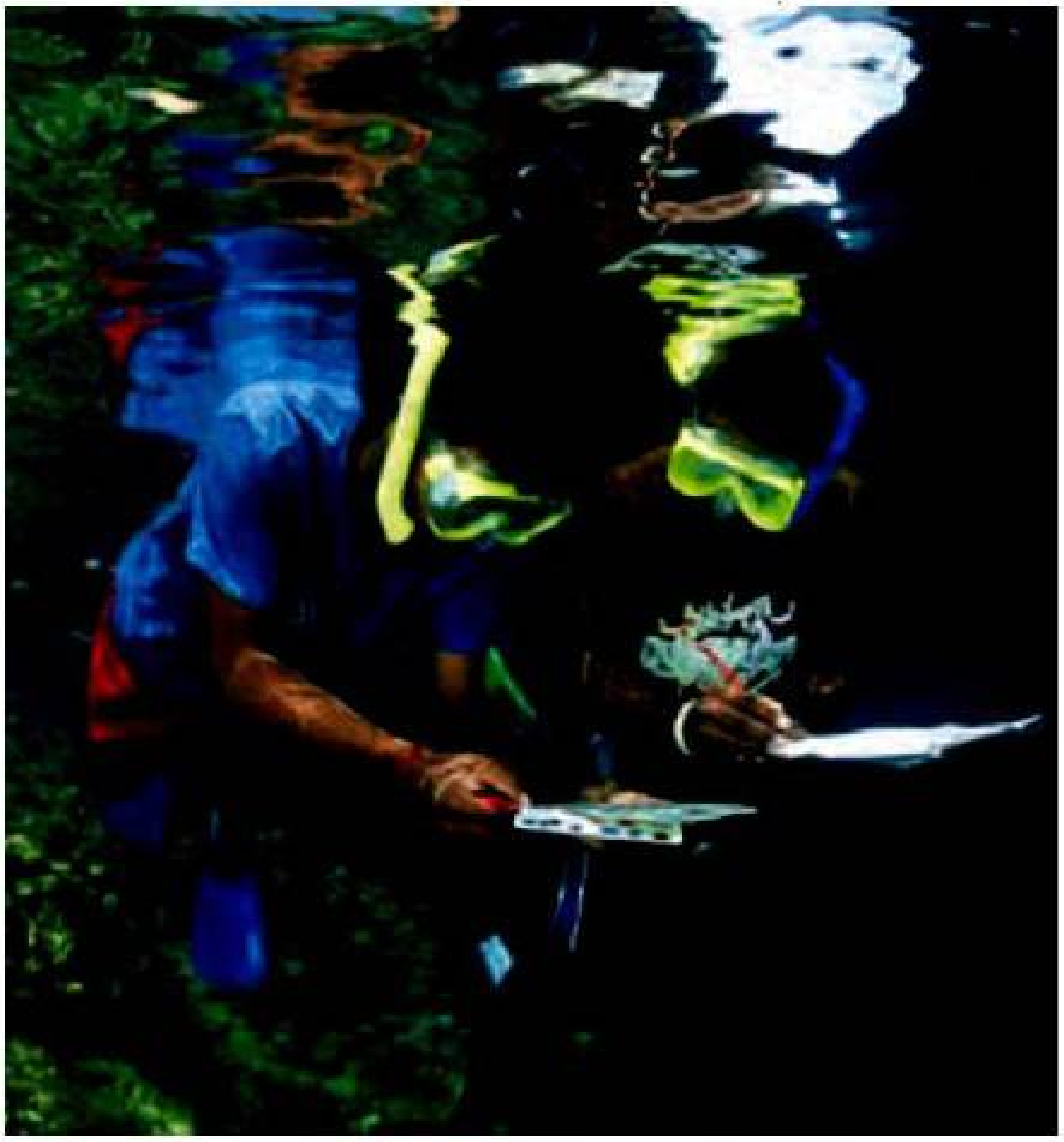
تدوين ملاحظات جيدة يجب على العلماء أن يدوّنوا ملاحظاتهم تدوينًا شاملاً وكاملاً أثناء إجراء الاستقصاء، انظر إلى **الشكل ١٤**؛ إذ من الممكن فقدان كثير من التفاصيل المهمة إذا لم يتم تدوين الملاحظات في وقتها. كما يجب تدوين أي ملاحظة مَهْما كانت بسيطة أو غير متوقعة.

دفتر العلوم عندما تسجل ملاحظاتك في دفتر العلوم يجب أن تكون هذه الملاحظات مفصّلة بحيث يستطيع أي شخص أن يقرأها ويعيد التجربة تمامًا كما أجريتها أنت.

الشكل ١٤ هذان العالمان يسجلان ملاحظاتهما خلال الاستقصاء وقبل أن يعودا إلى اليابسة.

سجّل استنتاجاتك هل تتوقع أن ذلك يزيد أم يقلل من مصداقية بياناتهما؟

سيزيد من مصداقية بياناتهما؛ لأنه سيكون من الصعب نسيان شيء مهم.



لذلك فإن كتابة الملاحظات خلال التجربة مباشرة أدق من كتابتها فيما بعد، اعتمادًا على الذاكرة. استخدم مهارتك في الملاحظة لوصف ما تشاهده في الشكل ١٥.

هل يمكن الحصول على البيانات ذاتها مرة أخرى؟ إذا أخبرك صديقك أنه تمكن من قذف كرة مسافة ١٠٠ م باستخدام مضرب فلعلك تطلب إليه أن يكرر ذلك أمامك، ولعلك تشكك في مصداقية روايته إن لم يتمكن من تكرار الضربة! بالمثل يطلب العلماء أدلة قابلة للتكرار، وعندما يصف عالم استقصاءً ما لابد أن يكون العلماء الآخرون قادرين على الحصول على النتائج نفسها عند تكرارهم للاستقصاء، وهذا ما يُقصد بالبيانات القابلة للتكرار. عندما تقوّم بيانات علمية عليك أن تبحث فيما إذا تمكن علماء آخرون من تكرار الحصول على هذه البيانات، وإلا فإن هناك شكًّا في مصداقية هذه البيانات.

تقويم الاستنتاجات

إذا أردت أن تقوّم استنتاجًا توصل إليه شخص فما عليك إلا أن تطرح على نفسك سؤالين؛ الأول: هل يبدو هذا الاستنتاج معقولاً؟ والثاني: هل هناك تفسيرات أخرى ممكنة (غير الاستنتاج المطروح)؟ لنفترض أنك سمعت خبرًا من المذياع مؤداه أن الدوام المدرسي في مدرستك سيبدأ متأخرًا ساعتين، وقال لك زميلك إن السبب راجع إلى هبوب عاصفة رملية. ولكن عندما نظرت من النافذة وجدت أن الجو صحو والسماء صافية، فهل يكون استنتاج زميلك أن سبب التأخير راجع للعاصفة الرملية معقولاً؟ . إذا افترضنا جدلاً أن الاستنتاج معقول وأن الشواهد تؤيده، فهل ينتهي تقويم الاستنتاج عند هذا الحد؟ لا، فعليك أن تسأل: ما الأسباب الأخرى التي قد تسبب التأخير؟ قد تكون منطقة ما حول المدرسة تعاني من تدني الرؤية بسبب الضباب، وقد يكون هناك عطل في أحد مباني المدرسة. تبقى مصداقية الاستنتاج الأصلي موضع شك حتى يثبت أن جميع التفسيرات الواردة الأخرى غير محتملة.

الشكل ١٥ الملاحظات المفصلة مهمة للحصول على بيانات موثوق بها.

لاحظ استعمل عشر كلمات لتصف ما تراه في الصورة.

كوب ماء وبه قطعتين من البلاستيك حمراء والأخرى خضراء وسلك حلزوني.

الشكل١٦ يجب قراءة جميع المواد وتحليلها بشكل دقيق.

وضح ماذا يعني هذا الإعلان؟

هذا الإعلان الهدف منه هو تقديم مادة إعلامية للحث على شراء المنتج المعلن عنه عن طريق محاولة إدعاء أن هذا المنتج يستطيع تقديم الحل النهائي للعديد من المشاكل التي يعاني منها المستهلكون.

تقويم المواد الدعائية

هل تُستخدم عمليات العلم فقط في المختبر؟ افترض أنك رأيت إعلانًا في إحدى وسائل الإعلام، كما في الشكل ١٦ ما رأيك فيه؟ في البداية يمكن أن تسأل نفسك: هل هذا صحيح؟ يبدو من الإعلان أنه غير قابل للتصديق. إذن عليك الحصول على بيانات علمية تؤكد هذا الادعاء قبل تصديقه.

فكيف يمكنك فحص هذا الادعاء؟ وكيف يمكنك التأكد من المعلومات التي يتضمنها الإعلان؟ قد ترغب في الحصول على

نتائج من أحد المختبرات المستقلة الموثوقة تؤكد أو تنفي المعلومات المتضمنة في الإعلان؛ فالنتائج التي تحصل عليها من مختبر مستقل تكون أفضل من النتائج التي تحصل عليها من مختبر تابع للشركة صاحبة المنتج.

وتصمّم المواد الإعلانية لحثّك على شراء المنتج، ولهذا من المهمّ تقييم معلومات المنتج وبياناته التي تدعم ذلك الادعاء قبل اتخاذ قرار شراء المنتج وإنفاق أموالك

مراجعة الدرس ٣

الخلاصة

صدّق أو لا تصّدق

من خلال دمج معلوماتك السابقة مع المعلومات الجديدة تستطيع أن تقرر ما إذا كان موضوع ما واقعيًا، وقابلاً للتصديق.

تقويم البيانات

من المهم تسجيل الملاحظات خلال تنفيذ الاستقصاء.

البيانات المعتمدة أو الموثوقة بيانات محددة، وقابلة للتكرار.

تقويم الاستنتاج

يجب أن يكون للاستنتاجات معنى حتى يمكن اعتمادها.

تقويم المواد الدعائية

تقوم المختبرات المستقلة الموثوقة بفحص المنتجات للتأكد من صلاحيتها.

اختبر نفسك

١. **صف** أهمية إعادة التجارب العلمية.

وذلك للتأكد من مصداقية النتائج التى تم التوصل إليها عن طريق تقويم التفسيرات العلمية والبيانات والاستنتاجات فيصبح الدليل العلمي موثوقًا به.

٢. **وضح** كيف يمكن أن تكون الإعلانات التجارية مضللة؟

وذلك عندما تقوم بنشر معلومات غير صحيحة فى أى موضوع ما أو أن تحتوي بعض الإعلانات على بعض العبارات المضلله والتي يمكن أن تفهم بأكثر من معنى.

تطبيق المهارات

٣. **صنف** شاهد ثلاثة إعلانات تجارية تُبثّ من خلال التلفاز، واقرأ ثلاثة من الإعلانات التي تنشر في الجرائد، ثم سجل ما يدّعيه كلٌ منها، وصنفها إلى: إعلانات واقعية، أو مضلّلة، أو علمية.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية لمزيد من الاختبارات القصيرة ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

تعرّف مكوّنات الاستقصاء

سؤال من واقع الحياة

يتكون الاستقصاء العلمي من مكونات عديدة؛ فبالإضافة إلى المتغيرات والثوابت التي ينبغي مراعاتها هناك المحاولة التجريبية الضابطة. في المحاولة الضابطة تُثبّت جميع العوامل المؤثرة في التجربة ليقارن العالم نتائج المحاولة الضابطة بنتائج المحاولات الأخرى.

ما العوامل المختلفة في تجربة لاختبار السماد الذي يساعد على نمو أفضل للنبات؟

من العوامل المؤثرة على التجربة والتي يجب تثبيتها على جميع أنواع الأسمدة هي الأرض والتربة والهواء والماء، بينما نوع السماد من العوامل المتغيرة.

الأهداف

- **تتعرّف** مكوّنات الاستقصاء.
- **تتعرف** ثوابت التجربة ومتغيراتها وضوابطها.
- **تمثّل** نتائج التجربة بيانيًّا، وتستخلص المناسب منها.

المواد والأدوات

- أنواع مختلفة من الأسمدة.

الخطوات

١. اقرأ التعليمات الخاصة بمكونات السماد.
٢. اعمل قائمة بالعوامل التي تبقى ثابتة خلال التجربة.
٣. تعرّف متغيرات التجربة.
٤. تعرّف ضابط التجربة.
٥. حدّد فرضية يمكن للمزارع أن يختبرها في تجربته.
٦. صف كيف يمكن أن يختبر المزارع فرضيته مستخدمًا أنواعًا مختلفة من الأسمدة.
٧. مثّل البيانات التي جمعها المزارع في رسم بياني خطي.

كان المزارع مهتمًّا جدًّا بنمو نباتاته بصورة أسرع. وعندما ذهب إلى المشتل وجد ثلاثة أنواع من الأسمدة، أحدها السماد (أ) الذي سبق وأوصي باستخدامه، لكنه قرر عمل تجربة لتحديد أي هذه الأسمدة الثلاثة سيساعد بشكل أفضل على نمو أسرع لنباتاته. زرع المزارع ثلاث بذور في كل أصيص من أربعة أصص منفصلة، مستخدمًا

استخدام الطرائق العلمية

في كل مرة الأصيص نفسه، والتربة نفسها.

قام المزارع بإضافة السماد (أ) إلى تربة البذرة الأولى، والسماد (ب) إلى تربة البذرة الثانية، و السماد (ج) إلى تربة الثالثة، أما تربة البذرة الرابعة فلم يضف إليها أي سماد. ووضع الأصص الأربعة بعضها بجانب بعض في الحديقة، وكان حريصا على ريها بكميات متساوية من الماء في كل يوم، وكان يقيس ارتفاع كل من النباتات الأربع في بداية كل أسبوع ويسجل بياناته. وبعد ثمانية أسابيع من الملاحظة الدقيقة وتسجيل النتائج، حصل على الجدول المجاور.

ارتفاع النبات (سم)				
الأسبوع	السماد (أ)	السماد (ب)	السماد (ج)	بدون سماد
١	٠	٠	٠	٠
٢	٢	٤	١	١
٣	٥	٨	٥	٤
٤	٩	١٣	٨	٧
٥	١٤	١٨	١٢	١٠
٦	٢٠	٢٤	١٥	١٣
٧	٢٧	٣١	١٩	١٦
٨	٣٥	٣٩	٢٢	٢٠

تحليل البيانات

١. **صف** النتائج المتضمنة في رسمك البياني. ما العملية الاستقصائية التي قمت بها الآن؟

يزداد نمو النبات عند إضافة السماد ج بالمقارنة بعدم إضافة سماد إلى التربة، كما أن النبات يزداد نموه في حالة إضافة السماد أ ولكن تكون زيادة محدودة في البداية ثم يزداد النمو بداية من الأسبوع الرابع ليصبح نموه أكثر منه في حالة السماد ج، أما في حالة إضافة السماد ب فيكون زيادة نمو النبات أعلى منها في الحالتين أ وج – وهذه العملية تسمى تحليل البيانات.

٢. **استنتج** بالاعتماد على النتائج في الجدول والرسم البياني نوع السماد الذي يجب على المزارع استخدامه لتنمو نباتاته بشكل أسرع. ما العملية الاستقصائية التي قمت بها الآن؟

استخدام السماد ب يساعد على نمو النباتات بشكل أسرع – هذه العملية تسمى الاستدلال.

٣. **حدّد** نوع السماد الذي توصي باستخدامه لزراعة هذه الأنواع من النباتات؟

أنصحه باستخدام السماد ب ثم السماد أ.

الاستنتاج والتطبيق

١. **فسّر البيانات** افترض أنّ السماد (ب) أغلى ثمنًا من السمادين (أ) و (ج) فهل تعتقد أن هذا يؤثر في قرار المزارع حول نوع السماد الذي سيشتريه؟ ولماذا؟

بالطبع سيؤثر هذا على قرار المزارع فلو لم يتوفر لدى المزارع النقود الكافية لشراء السماد ب فسيضطر إلى شراء السماد أ أو ج على حسب ما يتوفر لديه من نقود.

تواصل

بياناتك

قارن استنتاجاتك باستنتاجات طلاب آخرين في الصف. **وللمزيد من المساعدة ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر تعلم الطالب.**

٢. **وضّح** هل يحتاج كل باحث إلى تبني الفرضية نفسها عند أداء التجربة ذاتها؟ وما الفرضية الثانية الممكنة التي يمكن أن تضعها في هذه التجربة؟

لا يحتاج كل باحث إلى تبنى الفرضية نفسها عند أداء التجربة نفسها بل يجب أن يتبع الخطوات نفسها الفرضية الثانية: سيتوقف أثر السماد بعد فترة زمنية محددة.

٣. **وضّح** ما إذا كان اختبار الفرضية الذي نفّذه المزارع كافيًا.

لا، فكان من الممكن إضافة اختبار تأثير خلط نوعين من السماد ليرى إذا كانت ستعطى نتيجة أفضل أم لا حتى يقوم بعمل سماد بمواصفات جودة عالية.

النساء والعلم

هل طبيب العائلة رجل أم امرأة؟ قبل مئة سنة، لم تُشجَّع النساء على دراسة العلوم في كثير من الدول والمجتمعات ومع ذلك ظهرت مجموعة من النساء اللواتي لهن إنجاز على مستوى العالم، منهن على سبيل المثال:

ماريا جوبرت ماير

فازت عالمة الفيزياء الألمانية ماريا جوبرت ماير بجائزة نوبل للفيزياء عام ١٩٦٣م عن أبحاثها في بنية نواة الذرة. وقدمت ماريا بذلك مساهمة كبرى في زيادة فهم الإنسان لعالم الذرة.

ليلى عبدالمنعم

وفي عام ٢٠٠٤م فازت المهندسة المصرية ليلى عبدالمنعم بجائزة جلوبل العلمية بلندن عن أبحاثها في تصميم خلطات البناء المقاومة للزلازل، وهذا الإنجاز يأتي بعد أكثر من مئة إنجاز علمي قامت به ليلى في ميادين الهندسة والزراعة والإلكترونيات وغيرها.

خولة الكريع

وفي عام ٢٠٠٧م، فازت الطبيبة والعالمة السعودية خولة الكريع بجائزة جامعة هارفارد للتميز العلمي عن أبحاثها في تشخيص البَصْمة الوراثية لمرضى السرطان. مما يساعد على الكشف المبكر عن هذا المرض وتعزيز الجهود الرامية إلى القضاء عليه.

حياة سندي

د. حياة سليمان سندي استطاعت رغم صغر سنها أن تتوصل إلى عدد من الاختراعات والابتكارات العلمية المهمة جعلتها تحصد العديد من الجوائز العلمية العالمية. كما قامت باختراع مجسٍّ للموجات الصوتية والمغناطيسية يمكنه تحديد الدواء المطلوب لجسم الإنسان؛ سعيًا منها إلى توفير العلاج بأقل تكلفة، وجعله في متناول الجميع. وللمجس تطبيقات متعددة في نواحٍ مختلفة من الصناعات الدوائية، وفحوصات الجيناتِ والحمض النووي الخاصة بالأمراض الوراثية، وكذلك المشاريع البحثية لحماية البيئة، وقياس الغازات السامة، وتلوث المياه. وقد كانت هذه العالمة السعودية أول امرأة عربية تحصل على الدكتوراه في التقنية الحيوية من جامعة كامبريدج العريقة.

العلوم عبر المواقع الالكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

ابحث في المواقع الإلكترونية للحصول على معلومات حول نساء حصلن على جائزة نوبل في حقول الفيزياء والكيمياء والطب، واكتب مقالة قصيرة تصف فيها حياتهن، وأهمية اكتشاف كل منهن.

دليل مراجعة الفصل ١

مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول العلم وعملياته

١. العلم طريقة التعلم عن العالم الطبيعي، ويمكن أن يقدم تفسيرات عن سبب حدوث الأشياء، وكيفية حدوثها.

٢. الفرضية تفسير متوقع مبني على معارف وملاحظات سابقة.

٣. تستخدم التجارب المضبوطة في الاستقصاءات العلمية حيث يتم تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر.

الدرس الثاني النماذج العلمية

١. النموذج أي تمثيل لشيء أو حدث يستخدم كأداة لفهم العالم الطبيعي، وللتواصل بالأفكار والتحقق من التوقعات وتوفير الجهد والمال.

٢. هناك ثلاثة أنواع من النماذج وهي: المادية، والحاسوبية، والفكرية.

٣. يمكن تعديل النماذج في ضوء المعلومات الجديدة، فهي قابلة للتطور.

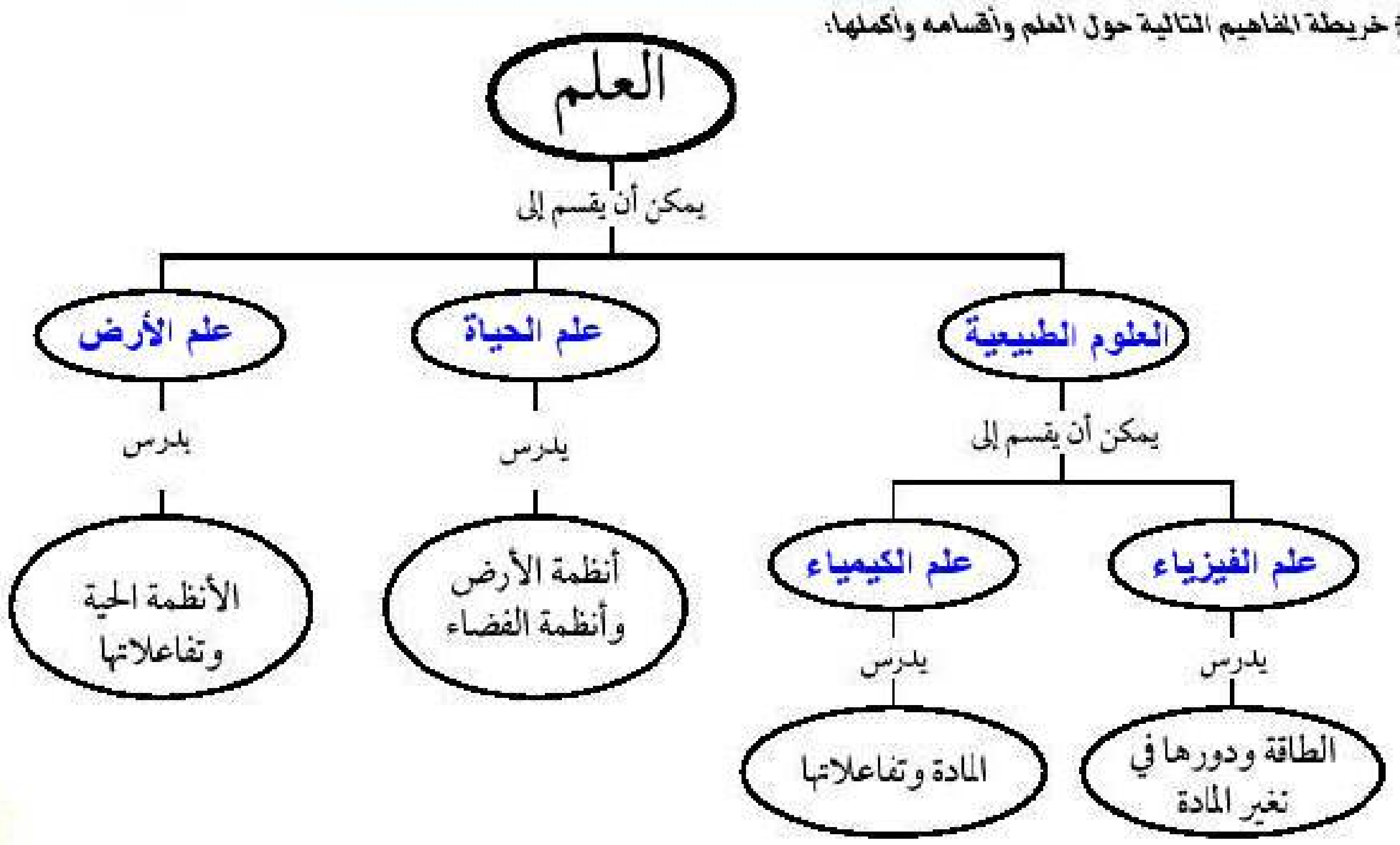
الدرس الثالث تقويم التفسيرات العلمية

١. البيانات المعتمدة أو الموثوقة بيانات محددة، وقابلة للتكرار، أي يمكن أن يتوصل إليها علماء آخرون.

٢. يعد الاستنتاج موثوقًا إذا كان مقبولًا ذا معنى، ويشكل التفسير الأقرب للصواب.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ خريطة المفاهيم التالية حول العلم وأقسامه وأكملها:



١ مراجعة الفصل

استخدام المفردات

وضح العلاقة بين كل مصطلحين مما يلي:

١. الفرضية – النظرية العلمية

الفرضية: هي جواب أو تخمين محتمل يعتمد على معرفتك وملاحظتك.
النظرية: هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرات كثيرة في العالم الطبيعي.

٢. الثوابت – المتغيرات

الثوابت: عوامل يتم ضبطها أثناء التجربة ولا تتغير.
المتغيرات: عوامل يمكن أن تتغير في أثناء التجربة كثيرة في العالم الطبيعي.

٣. علم الأرض – علم الفيزياء

علم الأرض: هو العلم الذي يهتم بدراسة أنظمة الأرض والفضاء.
علم الفيزياء: هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة والعلاقات بينهم كثيرة في العالم الطبيعي.

٤. النظرية العلمية – القانون العلمي

النظرية العلمية: هي محاولة لتفسير سلوك أو نمط معين تمت ملاحظته مرات كثيرة في العالم الطبيعي.
القانون العلمي: يصف أنماطًا، ولكنه لا يفسر حدوث الاشياء.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي.

٥. ماذا تعمل إذا كانت نتائج تجاربك لا تدعم فرضيتك؟

أ. لا أعمل شيئًا.

ب. أُعيد التجربة حتى تتفق مع الفرضية.

✓ جـ. أُغيِّر الفرضية.

د. أُغيِّر بياناتي حتى تطابق فرضيتي.

٦. ماذا نسمي صورة ثلاثية الأبعاد لبناء معين حصلنا عليها باستخدام الحاسوب؟

✓ أ. نموذجًا

ب. ثابتًا

جـ. فرضية

د. متغيرًا

٧. أي مما يلي يمكن أن يفسر حدثًا في العالم الطبيعي؟

أ. قانون علمي

✓ ب. نظرية علمية

جـ. تقنية

د. تجربة علمية

٨. يُعد نموذج الطائرة مثالاً على نموذج:

✓ أ. مادي

ب. فكري

جـ. حاسوبي

د. عقلي

٩. ماذا نعني بالاستدلال؟

أ. عمل ملاحظات

ب. استبدال

✓ جـ. استخلاص نتائج

د. اختبار

التفكير الناقد

١٠. **قارن** بين القانون العلمي والنظرية العلمية من حيث أوجه التشابه والاختلاف.

كل من النظرية العلمية والقانون العلمي تعميم.
النظرية العلمية تفسر لماذا يحدث الشيء، أما القانون فيقرر حدوثه.

١١. **توقع** ما أسرع طريقة للوصول إلى المدرسة في الصباح؟ اكتب بعض الطرائق التي يمكن أن تستخدمها لاختبار توقعك.

١٢. **استخلص النتائج** عندما يقوم العلماء بتجربة علاج جديد، يُعطَى هذا العلاج لمجموعة من المرضى ولا يُعطى لمجموعة أخرى. لماذا؟

يمكن للعلماء معرفة فعالية الدواء من خلال تأثيره على المجموعة التي عولجت به ومقارنة مدى تحسنها بالمجموعة التي لم تعالج بالدواء.

أنشطة تقويم الأداء

١٣. **وضع فرضية** استخدم كرة السلة وكرة الطاولة لوضع فرضية عن عدد المرات التي ترتدها كل منهما إذا اصطدمت بالأرض. أسقط كلتا الكرتين من ارتفاع يعادل مستوى كتفك خمس مرات، وسجل عدد الارتدادات في جدول. أيّ الكرتين ارتدت مرات أكثر؟ ضع فرضية لتوضيح السبب.

١٤. **لاحظ** ضع كمية من الماء في صحن، ثم رش مسحوق الفلفل الأسود على سطح الماء، ولاحظ كيف يطفو الفلفل على الماء. أضف بضع قطرات من الصابون السائل إلى الماء. ما الذي يحدث؟

نلاحظ أن قطرات الصابون أزاحت مسحوق الفلفل الموجود على سطح الماء وتنتشر إلى حواف الصحن.

تطبيق الرياضيات

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤال ١٥.

١٥. **استخدام التناسب** تبين الخريطة أعلاه المسافة بين نقطتين. مقياس الرسم المستخدم يبين أن ١ سم على الخريطة يمثل ١,٠٥ كم تقريبًا على الواقع.

ما المسافة التقريبية بين النقطتين أ و ب؟

المسافة بين النقطتين على الخريطة = ٤,٥ سم

المسافة التقريبية بينهما = ٤,٥ × (١,٠٥ كم/ ١ سم) = ٤,٧ كم.